

MENU**SEARCH****INDEX****DETAIL****JAPANESE**

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094886

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H04N 5/228

H04N 9/07

(21)Application number : 11-265379 (71)Applicant : CANON INC

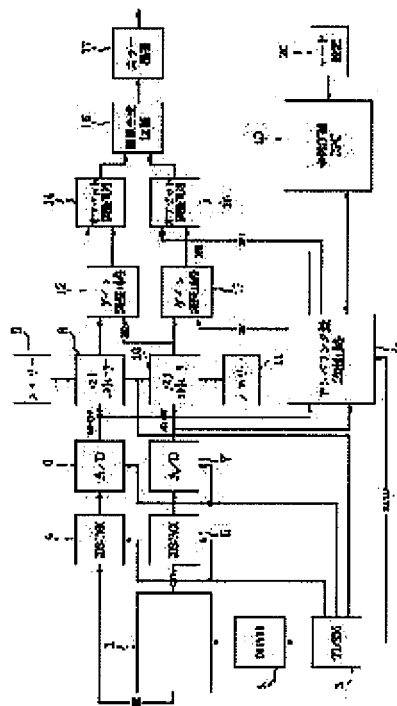
(22)Date of filing : 20.09.1999 (72)Inventor : SHIRAKAWA YUSUKE

(54) IMAGE PICKUP DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING IMAGE PICKUP DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the imbalance of picture data outputted from plural output terminals of an image pickup(IP) element.

SOLUTION: An IP device is provided with an IP part for dividing a subject image into plural IP areas and picking up images of respective IP areas and outputting a signal from respective plural IP areas and a correction means for judging areas having high correlation and areas having low correlation out of plural picture data outputted from respective IP areas and correcting plural picture data by using picture data between areas having high correlation on the basis of the judgement.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of 03.02.2004

rejection]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、

前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断し、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正する補正手段とを有する撮像装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データに対して補正を加える補正量を算出する補正データ算出手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記補正手段は、前記複数の画像データのうちの、補正を行うために使用する所定の領域を選択するための領域選択手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記補正データ算出手段の出力に基いて、前記複数の画像データに対してゲイン調整及びオフセット調整の少なくとも一つを行う調整手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記補正手段によって補正された前記複数の画像データを合成する画像合成手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記補正手段は、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断するために、前記複数の画像データの輝度、色調、及び周波数成分のいずれか一つを用いて判断を行う判断手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記撮像部は、被写体像を左右分割して撮像し、左側に分割された領域と、右側に分割された領域の信号は、左右両方向に前記撮像部から出力されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】 被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データを処理する処理手段を有する撮像装置の制御方法であって、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断し、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正することを特徴とする制御方法。

【請求項 9】 前記判定に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データに対して補正を加える補正量を算出することを特徴とする請求項

8 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 10】 前記複数の画像データのうちの、補正を行うために使用する所定の領域を選択することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 11】 前記補正量に基いて、前記複数の画像データに対してゲイン調整及びオフセット調整の少なくとも一つを行うことを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 12】 補正された前記複数の画像データであることを特徴とする請求項 8 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 13】 前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断するために、前記複数の画像データの輝度、色調、及び周波数成分のいずれか一つを用いて判断を行うことを特徴とする請求項 8 乃至請求項 12 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 14】 前記撮像部は、被写体像を左右分割して撮像し、左側に分割された領域と、右側に分割された領域の信号は、左右両方向に前記撮像部から出力されることを特徴とする請求項 8 乃至請求項 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 15】 被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データを処理する処理手段を有する撮像装置の制御するための制御プログラムが格納した記憶媒体であって、

前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断する工程と、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正する工程のコードを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 16】 前記判定に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データに対して補正を加える補正量を算出する工程のコードを有することを特徴とする請求項 15 に記載の記憶媒体。

【請求項 17】 前記複数の画像データのうちの、補正を行うために使用する所定の領域を選択する工程のコードを有することを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 のいずれか 1 項に記載の記憶媒体。

【請求項 18】 前記補正量に基いて、前記複数の画像データに対してゲイン調整及びオフセット調整の少なくとも一つを行う工程を有することを特徴とする請求項 16 に記載の記憶媒体。

【請求項 19】 補正された前記複数の画像データを合成する工程のコードを有することを特徴とする請求項 15 乃至請求項 18 のいずれか 1 項に記載の記憶媒体。

【請求項 20】 前記複数の撮像領域のそれぞれから出

力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断するために、前記複数の画像データの輝度、色調、及び周波数成分のいずれか1つを用いて判断を行う工程のコードを有することを特徴とする請求項15乃至請求項19に記載の記憶媒体。

【請求項21】 前記撮像部は、被写体像を左右分割して撮像し、左側に分割された領域と、右側に分割された領域の信号は、左右両方向に前記撮像部から出力されることを特徴とする請求項15乃至請求項20のいずれか1項に記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、その複数の撮像領域のそれぞれから画像データを出力する撮像部を有した撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルスチルカメラ等の撮像装置では、図7に示した様な構成となっている。この図の構成の場合は、撮影者自身によるカメラ操作スイッチ101（カメラのメインSW及びリリースSWで構成）の状態変化を全体制御回路100が検出し、その他の各回路ブロックへの電源供給を開始する。

【0003】撮影画面範囲内の被写体像は、主撮像素子系102及び103を通して撮像素子104上に結像し、この撮像素子104からの電気信号を、CDS/AGC回路を介して、各画素毎に順々にA/D変換手段106で所定のデジタル信号に変換する。

【0004】ここで撮像素子104は、全体の駆動タイミングを決定しているタイミングジェネレータ108からの信号に基づき、各画素毎の水平駆動並びに垂直駆動の為にドライバー回路107の出力で所定駆動することにより、画像信号出力を発生する。

【0005】同様に、撮像素子104からの出力アナログ的に処理を行って所定の信号レベルに変換するCDS/AGC回路105、並びにA/D変換回路106も上記タイミングジェネレータ108からのタイミングに基づいて動作する。

【0006】A/D変換回路106からの出力は、全体制御CPU100からの信号に基づいて信号の選択を行うセレクト109を介してメモリーコントローラ115へ入力し、ここでフレームメモリー116へ全ての信号出力を転送する。従って、この場合各撮影フレーム毎の画素データは、一旦全てフレームメモリー116内に記憶される為、連写撮影等の場合は全てフレームメモリー116への書き込み動作となる。

【0007】撮影動作終了後は、メモリーコントローラ115の制御により、撮影データを記憶しているフレームメモリー116の内容を、セレクト109を介してカメラDSP110へ転送する。このカメラDSP1

10では、フレームメモリーに記憶されている各撮影データの各画素データを基にRGBの各色信号を生成する。

【0008】通常撮影前の状態では、この結果をビデオメモリー111に定期的（各フレーム毎）に転送する事で、モニター表示手段112を介してファインダー表示等を行っている。

【0009】一方、カメラ操作スイッチ101の操作により、撮影動作を撮影者自身が行った場合には、全体制御CPU100からの制御信号によって、1フレーム分の各画素データをフレームメモリー116から読み出し、カメラDSP110で画像処理を行ってから一旦ワークメモリー113に記憶する。

【0010】続いて、ワークメモリー113のデータを圧縮・伸張手段114で所定の圧縮フォーマットに基づきデータ圧縮し、その結果を外部不揮発性メモリー117（通常フラッシュメモリー等の不揮発性メモリーを使用）に記憶する。

【0011】又、逆に撮影済みの画像データを観察する場合には、上記外部メモリーに圧縮記憶されたデータを、圧縮・伸張手段114を通して通常の撮影画素毎のデータに伸張し、その結果をビデオメモリー111へ転送する事で、モニター表示手段112を通して行う事が出来る。

【0012】この様に、通常の撮像装置では、撮像素子104からの出力を、ほぼリアルタイムでプロセス処理回路を通して実際の画像データに変換し、その結果をメモリーないしはモニター回路へ出力する構成となっている。

【0013】一方、上記の様な撮像装置に於いて、連写撮影等の能力を向上させる（例えば10駒/秒に近い能力を得る）為には、撮像素子からの読み出し速度を上げる事やフレームメモリー等への撮像素子データの書き込み速度を上げる等の撮像素子を含めたシステム的な改善が必要である。

【0014】図6はその改善方法の一つとして、CCD等の撮像素子で水平CCDを2分割にした2出力タイプのデバイス構造を簡単に示したものである。

【0015】図7のCCDでは、フォトダイオード部90で発生した各画素毎の電荷をある所定のタイミングで一斉に垂直CCD部へ転送し、次のタイミングで各ライン毎に垂直CCDの電荷を水平CCD92及び93に転送する。

【0016】ここで水平CCD92は、転送クロック毎にその電荷を左側のアンプ94へ向かって転送し、又水平CCD93は、転送クロック毎にその電荷を右側のアンプ95へ向かって転送する事から、このCCDの撮影画像データは画面の中央を境にして左右真っ二つに分割して読み出される事になる。

【0017】通常上記アンプはCCDデバイスの中に作

り込まれるが、レイアウト的にはかなり離れた位置に来る為、両アンプの相対精度は必ずしも完全に一致するとは限らない。その為、アンプ後の出力を左右それぞれ別々のCDS/AGC回路96、97を通した際に、外部調整手段97及び99によって調整する事で左右出力のマッチング性を確保する様にしている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上の様に、被写体像を複数の撮像領域に分割して撮像し、その複数の撮像領域のそれぞれから同時に信号を読み出す方法は、スピード的には有利になるものの、出力レベルのマッチング性という観点では、明らかに1出力しかないものに比べて不利になってしまう。

【0019】従来のCDS/AGC回路部でのアナログ的な調整や、A/D変換後の出力で両チャンネルを合わせ込むデジタル的な調整等、単なるマニュアル的な調整方法では、製造工程上でかなり合わせ込んだとしても、環境の変化によって、例えばVR抵抗そのものの値も変わってくるし、CDS/AGC回路の温度特性の傾向も完全に2つのものが一致する可能性は極めて低い。

【0020】通常この様な読み出し方法を行った場合、左右両出力の相対精度としては±1%を超えるようだと、画面上でその境界のアンバランスがはっきりと解ってしまう。

【0021】そこで本発明では、この様な複数出力を持つ撮像部を有する撮像装置の場合に、複数出力の相対精度をいかにして保つか、その具体的方法に注目した。

【0022】本発明の目的は、撮像部の複数出力端子から出力される画像データ毎アンバランスを補正することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の手段として、被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断し、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正する補正手段とを有する撮像装置を提供する。

【0024】また、第2の手段として、被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データを処理する処理手段を有する撮像装置の制御方法であって、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断し、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正することを特徴とする制御方法を提供する。

【0025】また、第3の手段として、被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、前記複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部と、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データを処理する処理手段を有する撮像装置の制御するための制御プログラムが格納した記憶媒体であって、前記複数の撮像領域のそれぞれから出力された複数の画像データ間で相関性の高い領域と低い領域を判断する工程と、前記判断に基いて前記相関性の高い領域間の画像データを用いて前記複数の画像データを補正する工程のコードを有することを特徴とする記憶媒体を提供する。

【0026】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態を説明するための撮像装置全体のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【0027】同図に於いて被写体像を複数の撮像領域によって分割して撮像し、その複数の撮像領域のそれぞれから信号を出力する撮像部である2つの出力（CH1及びCH2）を持つCCD等の撮像素子1は、ドライバー手段2によって駆動される事で所定の周波数で動作し、画面全体を縦に2分割する形で左右別々に画像データを出力する構成になっている。又、TG/SSG3は垂直同期信号VD及び水平同期信号HDを出力するタイミング発生回路で、同時に各回路ブロックへのタイミング信号を供給している。

【0028】撮像素子1の右半面から出力されたデータは、CH1出力を介してCDS/AGC回路5へ入力し、ここで既知の相関2重サンプリング等の方法を行う事で、CCD等の出力に含まれるリセットノイズ等を除去すると共に、所定の信号レベル迄出力を増幅する為のAGC回路を働かせる。このAGC後の出力をA/D変換回路7へ入力する事で、デジタル信号に変換しAD-CH1なる出力を得る。

【0029】同様に撮像素子の左半面から出力されたデータは、CH2出力を介してCDS/AGC回路4へ入力し、ここで同様の相関2重サンプリング等の方法を行う事で、CCD等の出力に含まれるリセットノイズ等を除去すると共に、所定の信号レベル迄出力を増幅する為のAGC回路を働かせる。このAGC後の出力をA/D変換回路6へ入力する事で、デジタル信号に変換しAD-CH2なる出力を得る。

【0030】この撮像素子からの左右両出力を別々にデジタルデータに変換した後、両出力を各々メモリーコントローラ8、10を介して、メモリー9、11に順々に記憶していく。

【0031】又、AD-CH1及びAD-CH2から出力された画像データは、両画像データのアンバランス量を補正するための補正手段であるアンバランス量算出回路18へ同時に入力される。

【0032】メモリーコントローラ8及び10は、通

常時分割でメモリー9及び11に対する読み書きを連続して実行できる様になっている為、撮像素子からの出力をメモリーに書き込みながら、別のタイミングでメモリーに書き込んだデータを書き込んだ順に読み出す事が可能である。

【0033】まず撮像素子1のCH1側の出力に対しては、メモリーコントローラ10の制御によりメモリー11から連続してデータを読み出し、ゲイン調整回路13へ入力していく。ここでゲイン調整回路13のもう一方の入力には、アンバランス量算回路18で算出設定された所定のゲイン出力GN1が接続されており、ゲイン調整回路13内部で両信号の乗算を行う。

【0034】次にこのゲイン調整回路13の出力は、オフセット調整回路15へ入力するが、ここでオフセット調整回路15のもう一方の入力には、アンバランス量算回路18で算出設定された所定のゲイン出力OF1が接続されており、オフセット調整回路15内部で両信号の加算を行う。

【0035】同様に撮像素子1のCH2側の出力に対しては、メモリーコントローラ8の制御によりメモリー9から連続してデータを読み出し、ゲイン調整回路12へ入力していく。ここでゲイン調整回路12のもう一方の入力には、アンバランス量算回路18で算出設定された所定のゲイン出力GN2が接続されており、ゲイン調整回路12内部で両信号の加算を行う。

【0036】次にこのゲイン調整回路12の出力は、オフセット調整回路14へ入力するが、ここでオフセット調整回路14のもう一方の入力には、アンバランス量算回路18で算出設定された所定のオフセット出力OF2が接続されており、オフセット調整回路14内部で両信号の加算を行う。

【0037】この様に、2つの画像データは、アンバランス量算回路によって算出された補正量に基づいて調整を行う調整手段であるゲイン調整回路及びオフセット調整回路によってアンバランス量が調整される。ここで、アンバランス量の調整は、場合によってゲイン調整又はオフセット調整のどちらかのみを行ってもよい。

【0038】この様にして、2つの出力間で生ずるアンバランス量を調整した画像データ出力を、画像合成回路16でもって1つの画像データに変換（左右出力を1つの出力にする）し、次段のカラー処理回路17で所定のカラー処理（色補間処理や γ 変換等）を行うものとする。

【0039】次にアンバランス量算回路18の具体的な構成について、図2に示した構成を用いて説明を行う。

【0040】図2に於いて、まず関数選択回路46によって演算回路30〜37を指定する。この関数選択回路は左右の各々の出力に対して複数の演算回路を選択できるようになっている。演算回路の種類としては平均値算出回路、最大値算出回路、最小値算出回路、分散値算出

回路、標準偏差値算出回路、平均偏差値算出回路、傾き値算出回路、差分最大値算出回路、差分最小値算出回路、差分最大値算出回路、差分平均値算出回路などが考えられる。これらの演算回路によって左右各々の出力データに対し統計量を計算する。この関数選択回路46によって選択された複数の演算回路にA/D変換回路の出力であるAD-CH1及びAD-CH2が入力する。

【0041】このとき、関数選択回路46によって選択された各々の演算回路に対して、領域選択回路45により画像データにおいてアンバランス量を算出するための所定の領域を選択する。この領域選択回路45は、図1に示したTG/SSG3からのVD/HD信号を基準として、撮像素子1から出力される各画素毎のデータの有効範囲を決定し、各演算回路で演算する為の入力信号を許可するタイミングを設定する。図3は領域選択回路の選択方法の一例である。図3において画像データの左右境界付近から横方向に左右それぞれ特定の位置までを指定する。さらに、R/G/Bの色フィルタ配列を持つ画素の集合60を1つのセルとし、縦方向の位置yにおいて左右境界から横方向の指定位置まで連続した連続領域c(y)、d(y)を考える。任意の縦方向の位置yについてこのc(y)、d(y)の組について相関関係を判断する。また、領域設定回路は単位画素集合60中の特定の色フィルタを持つ画素のみを指定したり、その組み合わせを指定したりすることが可能である。また、この領域選択回路45は各々の演算回路に対して異なる領域を選択可能であって構わない。

【0042】次に、メモリーコントローラ38は演算回路30〜37で演算されたAD-CH1に対する演算データを一旦メモリー39に記憶する。

【0043】次に、補正データ演算回路42はメモリーコントローラ38、40を介してAD-CH2に対する演算データおよびAD-CH1に対する演算データをメモリー39、41から読み出し、後で述べる方法のように演算データを相関演算することでAD-CH2に対するゲイン補正データGN2およびオフセット補正データOF2を算出する。同様に補正データ算出回路43はメモリーコントローラ38、40を介してAD-CH2に対する演算データおよびAD-CH1に対する演算データをメモリー39、41から読み出し、後で述べる方法でAD-CH1に対するゲイン補正データGN2およびオフセット補正データOF2を算出する。ここで、2出力AD-CH1とAD-CH2間のアンバランスをとるためにはどちらか一方の出力を補正すれば十分なので、AD-CH2の補正データGN2・OF2、または、AD-CH1の補正データGN1・OF1のどちらか一方は固定データでも構わない。

【0044】次に、図4のフローチャートを用いてアンバランス量の補正を行うためのアルゴリズムの一例を説

明する。ここでは、図3のような連続漁期 $c(y)$ 、 $d(y)$ について輝度値を判断し、その判断結果を用いて2出力の相関演算をする。しかしながら、撮影画像にはいろいろなパターンが含まれており、単純にすべての縦方向位置 y の連続領域 $c(y)$ 、 $d(y)$ について単純に相関演算をすると、相関性の低い領域まで演算してしまい、算出したアンバランス量が実際のずれ量とかけ離れたものになってしまう可能性がある。この問題を解決する方法として、相関性の高い領域だけに着目し、相関演算する方法がある。相関性が高い領域とは、輝度が1様で境界付近において輝度ムラのないような領域が考えられる。例えば、風景写真画像において雲の無い空の部分が境界に来ている場合は、その部分は2出力間で相関性が高いと考えられる。また逆に、ビルを撮影した画像において、2出力の境界付近にビルと空の境界が写っているような場合は2出力の相関性が低いと考えられる。具体的にこのような相関性の高い領域と低い領域を判断する方法としては、輝度を判断する方法、色調を判断する方法、周波数を判断する方法などが考えられる。

【0045】本実施の形態では、図4のステップ51～53において相関性の判断を行っている。まず、ステップ51において2出力間の輝度を判断し、左右で輝度が著しく異なる部分は相関性が低いと判断する。ここでは、図3の任意の縦方向位置 y の領域 $c(y)$ 、 $d(y)$ において、画像データの平均値を算出する。この結果を輝度として $c(y)$ と $d(y)$ において算出結果が著しく違う場合は $c(y)$ と $d(y)$ における画像データは相関性が低いと判断する。この際、輝度の違いを判断するために閾値が必要であるが、ゲインずれ量・オフセットずれ量をあらかじめ考慮して、閾値を輝度値の1次関数にすると精度良く相関性が低い部分を判断できることがある。

【0046】次に、ステップ52において、2出力間の色調を判断し、左右で色調が異なる部分は相関性が低いと判断する。ステップ51と同様に、任意の縦方向位置 y の領域 $c(y)$ 、 $d(y)$ において、各色フィルタ毎の画像データの平均値を算出する。さらに、各色フィルタ毎に $c(y)$ と $d(y)$ の算出結果を比較し、著しく違う場合は $c(y)$ と $d(y)$ における画像データは相関性が低いと判断する。判断基準の閾値を、各色フィルタ毎の輝度値の1次関数とすると、精度良く相関性が低い部分を判断できる。

【0047】次に、ステップ53において周波数を判断し、高い周波数成分を多く持つところは相関性が低いと判断する。ここでは、任意の縦方向位置 y の領域 $c(y)$ において、画像データの平均値 y を算出し、連続領域 $c(y)$ の中の輝度データを Y 、輝度データの数を n とし、領域 $c(y)$ 内において、
$$\sigma^2 = \sum (Y - y)^2 / n$$

なる計算式で分散値 σ^2 を計算する。同様に連続領域 d

(y) において分散値を計算する。この分散値が著しく大きい場合は領域 $c(y)$ 、 $d(y)$ における画像データは高周波成分を多く含むため、相関性が低いと判断する。この分散値は輝度の平均値が大きいときほど分散値も大きくなる傾向があるので、判断の閾値を輝度の平均値の一次関数としてやることで精度良く相関性が低い部分を判断できる。また、周波数の判断方法としては、分散値を算出する方法のほかにも、最大値、最小値、平均偏差値、標準偏差値、差分最大値、差分最小値、差分平均値を求め、これらを組み合わせることによっても同様に周波数を判断することができる。ここで、標準偏差値とは分散値の平方根で表わされ、データーを Y 、個数を n 、データーの平均を y としたとき、平均偏差値 σ とは
$$\sigma = \sum |Y - y| / n$$

なる計算式で表わされ、差分最大値、差分最小値、差分平均値とは隣合う位置のデーターの差分の絶対値における最大値、最小値、平均値を表わす。

【0048】以上のような処理を行った後にステップ54において相関性が低いと判断されなかった位置を、左右画面の相関性が高い位置であると考え、以上では、相関性の判断として輝度、色調及び周波数の判断を行ったが、いずれか1つ又は2つの判断であってもよい。

【0049】次に、ステップ55において、左右画面の相関性が高いと考えられるラインのみについて以下のような相関演算をして、2出力のアンバランスを補正するように補正データーを算出する。

【0050】相関性が高いと考えられる位置 y のみについて、各色フィルタ毎のAD-CH1に対する輝度データー $G_L(y)$ 、 $R_L(y)$ 、 $B_L(y)$ と、AD-CH1に対する輝度データー $G_R(y)$ 、 $R_R(y)$ 、 $B_R(y)$ を用いたとき、

$$\begin{aligned} & \sum (GN1 \cdot G_L(y) + OF1 - GN2 \cdot G_R(y) - OF2)^2 + \sum (GN1 \cdot R_L(y) + OF1 - GN2 \cdot R_R(y) - OF2)^2 + \sum (GN1 \cdot B_L(y) + OF1 - GN2 \cdot B_R(y) - OF2)^2 \end{aligned}$$

なる式で各色フィルタ毎の左右の輝度値の差分を二乗して総和をとった値を計算する。この式の値が最小値をとるようなゲイン補正データー $GN1$ 、 $GN2$ およびオフセット補正データー $OF1$ 、 $OF2$ の組み合わせを求めることで、両出力間の出力レベルが一致するような、AD-CH1およびAD-CH2に対する補正データーを算出することができる。ここで、両出力のアンバランスはどちらか一方を固定して、他方をそれに合わせるかたちで補正できるので、 $GN1 \cdot OF1$ もしくは $GN2 \cdot OF2$ を固定データとしても構わない。また、オフセット誤差、ゲイン誤差のみを補正する場合は、ゲイン補正量、オフセット補正量をそれぞれ固定データとすることができる。

【0051】次に、ステップ56において、上記の方法で算出した補正データー $GN1$ および $GN2$ および $OF1$

およびOF-2を用いて、左右の画像データそれぞれ全体に対して、ゲイン補正およびオフセット補正を行う事で、2出力のアンバランスを正確に補正することができる。

【0052】(第2の実施の形態)図5は本発明の第2の実施の形態を説明するためのアルゴリズムの1例を示すフローチャートである。撮像装置全体のハードウェア構成及びアンバランス量算出回路の具体的構成は、第1の実施の形態と同じである。又第1の実施の形態と同様、図3で示される領域を考える。

【0053】本実施の形態では、ゲイン補正量とオフセット補正量を別々に計算している。黒い部分における左右の画面のアンバランスはほぼオフセット誤差のみに依存し、ゲイン補正量とオフセット補正量を同時に算出するよりも、このような方法でオフセット補正量のみを算出したほうがより正確に補正量を算出できる可能性があるため、ステップ58において画像の黒い部分、すなわち輝度値がゼロ付近の領域だけを判断し、その結果からステップ60によりオフセット補正量を算出している。

【0054】次にステップ51~53における輝度判断、色調判断、高周波判断は、第1の実施の形態と同様である。

【0055】次にステップ62において、白とび部分を判断している。白とびは被写体におけるスポット部分など輝度が極端に高い部分であり、データーが飽和してしまっているために他の部分とはアンバランス量が違っている可能性がある。そのため、2出力の相関性が低いとみなしている。

【0056】次に、ステップ63~65、67、70において、相関性が高いと判断される部分の量やオフセット補正量を計算しているかないかによって、実行する相関演算を場合分けしている。まず、ステップ63では相関性が高い部分が相関計算で正確なアンバランス量を求める際に十分な大きさがあるかどうかを判断し、十分であれば相関計算し、十分でなければもともと2出力は相関性が低いためにアンバランス補正の必要性が低いとみなしている。また、ステップ64で相関性が高い部分が黒い部分ばかり稼動か判断し、そうであればステップ63と同様に2出力はもともと相関性が低いとみなしている。そのうえで、ステップ67により、オフセット補正量が計算されている場合はオフセット誤差のみ補正するように制御し、計算されていない場合はステップ70によりアンバランス補正はしないようにゲイン補正量とオフセット補正量を決めている。次に、2出力の相関性が高いと判断された部分が相関演算に必要な条件を満たしているとき、ステップ65により、オフセット補正量が計算されているかどうかを判断している。ここでオフセット補正量が計算されていればステップ66により相関演算によりゲイン補正量のみを算出し、そうでなければステップ69により、相関演算によってオフセット補

正量とゲイン補正量の両方を算出している。

【0057】次に、ステップ56により、第1の実施の形態と同様に、算出されたアンバランス量に基づいて2出力間のアンバランス補正を行っており、これによって2出力間のアンバランスを正確に補正できる。

【0058】以上の実施の形態1又は2において、撮像素子1とその他のアンバランス量算出回路、全体制御CPU等は、別々の半導体基板上に形成してもよいし、CMOSプロセス等で同一半導体基板上に形成してもよい。

【0059】(他の実施の形態)なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0060】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0061】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、製造工程で複数出力間の出力レベルを調整した後の、環境変化、経時変化等で変動した出力アンバランスを正確に補正する事が可能となり、撮影画面上に現われる段差等の不連続性を見かけ上なくす事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1及び第2の実施の形態に係わる撮像装置の全体のハードウェアを構成を示す図である。

【図2】本発明の第1及び第2の実施の形態に係わるアン

10

20

30

40

50

バランス量補正回路の具体的回路構成を示す図である。

* 【符号の説明】

【図3】 本発明の第1及び第2の実施の形態に係わるアンバランス量を算出するための領域を示す図である。

1 撮像素子

12、13 ゲイン調整回路

【図4】 本発明の第1の実施の形態に係わる具体的フローチャートを表す図である。

14、15 オフセット調整回路

16 画像合成回路

【図5】 本発明の第2の実施の形態に係わる具体的フローチャートを表す図である。

18 アンバランス量算出回路

42、43 補正データ算出回路

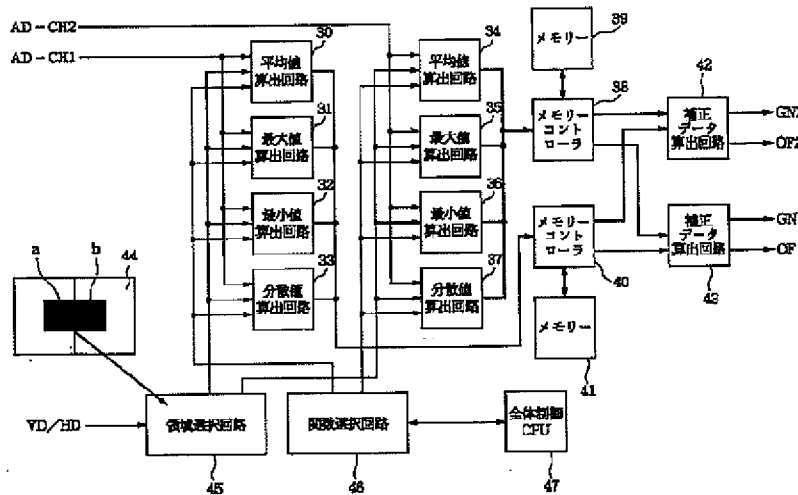
【図6】 撮像部の具体的構成を示す図である。

45 領域選択回路

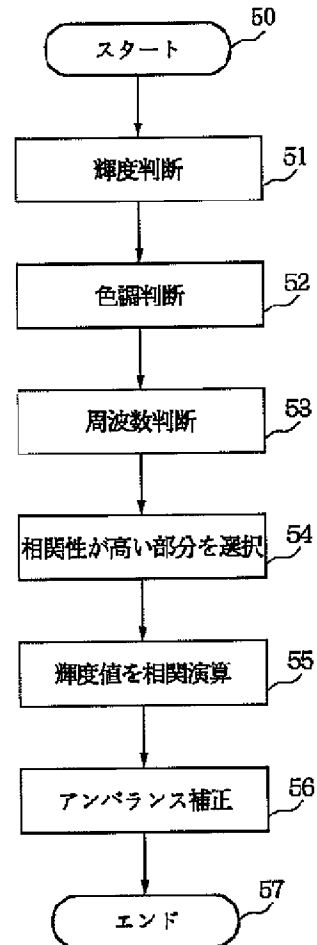
【図7】 従来の撮像装置を表す図である。

*

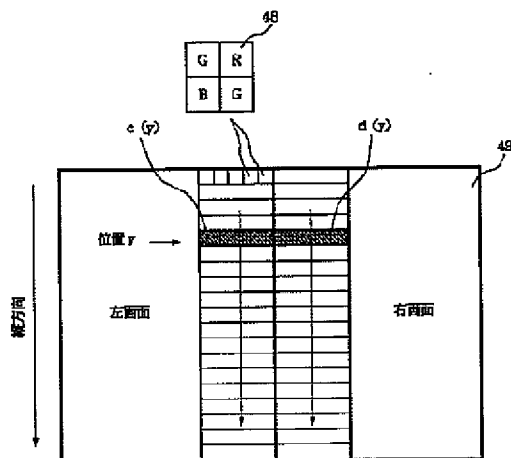
【図2】



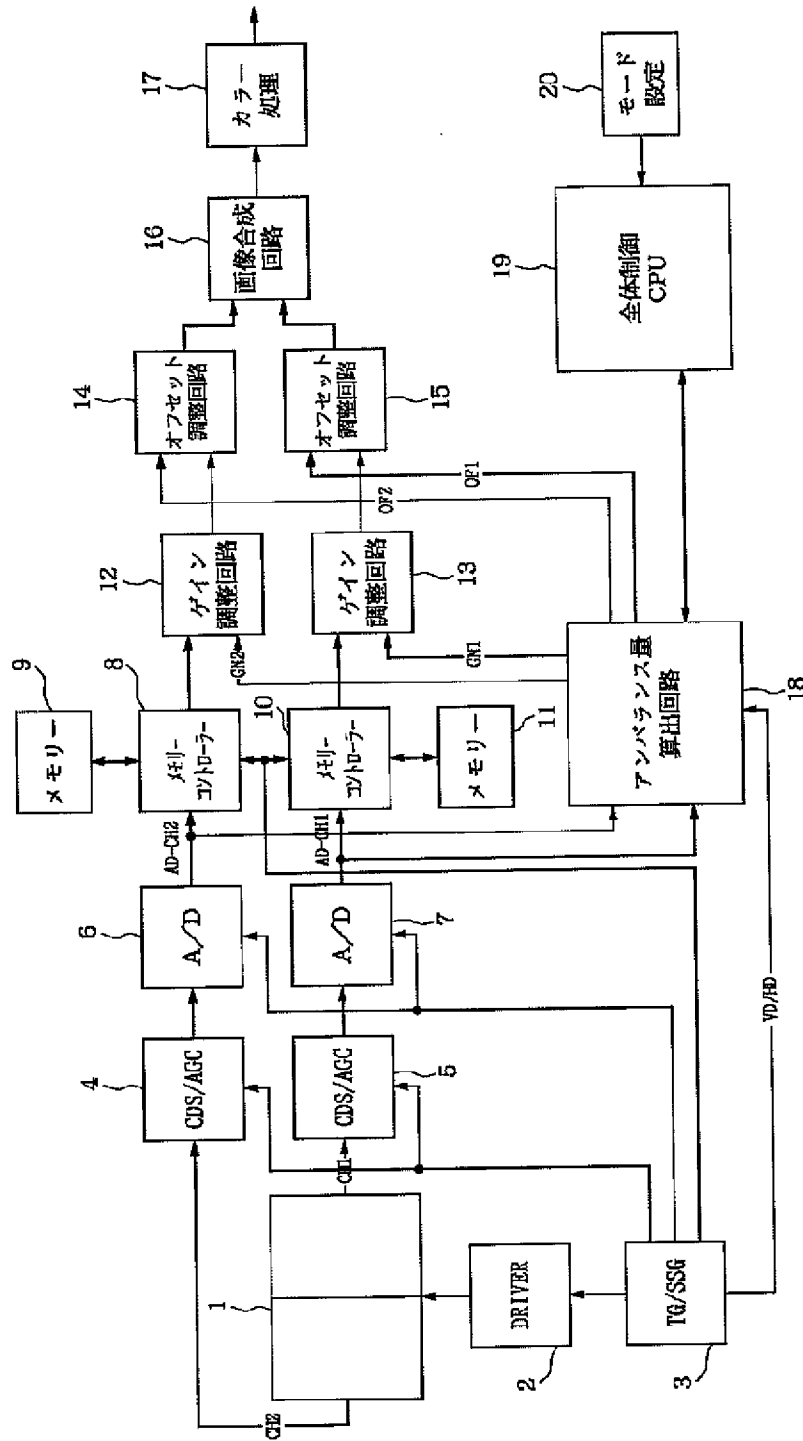
【図4】



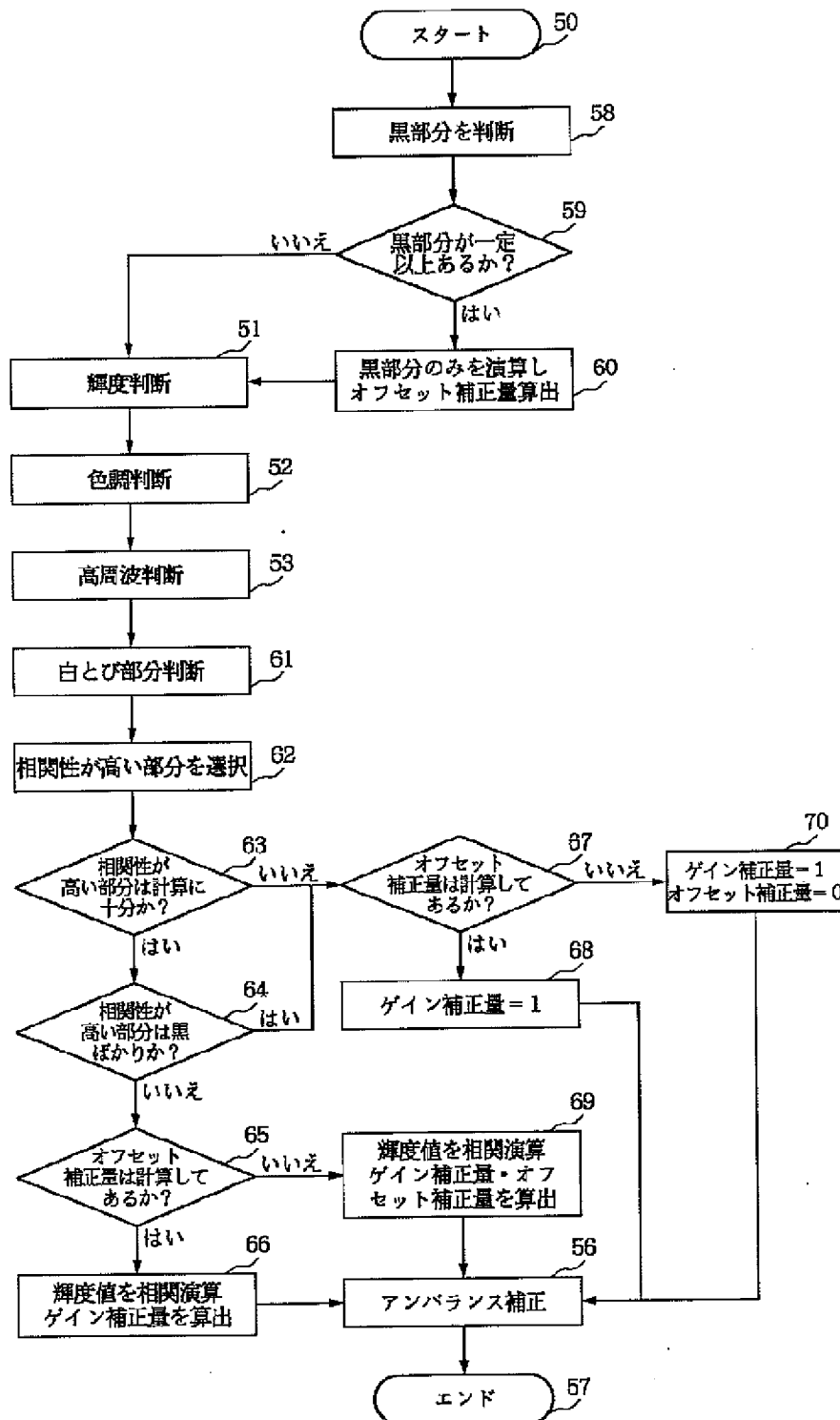
【図3】



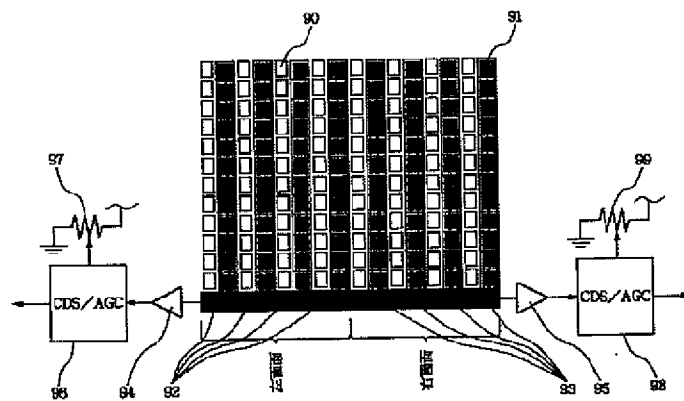
【図1】



【図 5】



【図6】



【図7】

